

## カチオン性界面活性剤膜の分子充填と水和状態の関係

(筑波大学<sup>1</sup>) ○中村 祐菜<sup>1</sup>・菱田 真史<sup>1</sup>・山村 泰久<sup>1</sup>・齋藤 一弥<sup>1</sup>

Relation between hydration state and molecular packing of cationic surfactants in membrane (<sup>1</sup>University of Tsukuba) ○Yuna Nakamura<sup>1</sup>, Mafumi Hishida<sup>1</sup>, Yasuhisa Yamamura<sup>1</sup>, Kazuya Saito<sup>1</sup>

We investigated the relation between the aggregation structure and the hydration state of surfactants by focusing on the packing structure of hydrophilic groups in the bilayers of cationic surfactants. The addition of *n*-alkane (or *n*-alcohol) to the bilayers increased both the number of hydration water per surfactant molecule and the occupied area by the hydrophilic groups. Their positive correlation indicates enhanced hydration as the hydrophilic groups were more exposed to the aqueous phase. Dependences of the hydration state on membrane structures (bilayer or interdigitated) and on surfactant concentrations were also investigated.

**Keywords :** hydration; THz spectroscopy; cationic surfactants; membrane

界面活性剤の水中での凝集構造形成に対する周囲の水の役割は未だ解明されていない。一方近年、テラヘルツ時間領域分光法 (THz-TDS) で観測される界面活性剤の水和状態が凝集構造によって異なることが報告され、構造形成に水が大きな役割をもつことが示唆された<sup>1)</sup>。本研究では、親水基の充填状態の違いに着目し、凝集構造によって水和状態が異なる機構を検討した。カチオン性界面活性剤 DDAC ((C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>)<sub>2</sub>N<sup>+</sup>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sup>-</sup>) や DODAC ((C<sub>18</sub>H<sub>37</sub>)<sub>2</sub>N<sup>+</sup>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sup>-</sup>)、DAHc (C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>N<sup>+</sup>H<sub>3</sub>Cl<sup>-</sup>) の二分子膜に直鎖アルカンや直鎖アルコールを添加することで分子の充填状態を変化させ、それに伴う束縛水の量の変化を調べた。水和状態は THz-TDS、充填状態は広角 X 線回折を用いて調べた。

実験条件で二重膜を維持する DDAC と DAHC では、水層に露出した親水基の断面積  $S$  と束縛水量  $n$  に正の相関があった (Fig. 1)。一方 DODAC では、疎水基が水層に露出し  $S$  が大きくなる指組膜で、二重膜の時より  $n$  が小さかった。さらに、界面活性剤濃度を高くし膜間の水層の厚みを小さくすると、 $S$  が一定かつ水層が水層より十分大きいにもかかわらず  $n$  が小さくなることも分かった。発表では、水和状態が親水基の充填状態だけでなく膜間の水層の厚みにも依存する原因についても議論する予定である。

1) Transition of the hydration state of a surfactant accompanying structural transitions of self-assembled aggregates. M. Hishida and K. Tanaka, *J. Phys.: Cond. Matt.*, **2012**, 24, 284113.

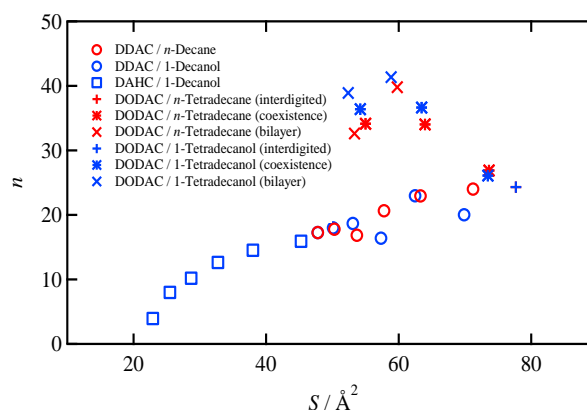


Fig.1 Relation between  $n$  and  $S$ .